

**FARKLI BRANŞLARDAN SPORCULAR
İLE SEDANter PAYDAŞLARININ KALP
MORFOLOJİSİ VE FONKSİYONLARININ
İNCELENMESİ**

Dr. Yalçın AYDIN



© Copyright 2023

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

*Bu Kitap, Doç. Dr. Armağan ŞAHİN KAFKAS'ın danışmanlığında yürütülen Yalçın AYDIN'a ait "Farklı Branşlardan Sporcular İle Sedanter Paydaşlarının Kalp Morfolojisi ve Fonksiyonlarının İncelenmesi" adlı doktora tezinden türetilmiştir.

ISBN

978-625-399-527-0

Yayın Koordinatörü

Yasin DİLMEN

Kitap Adı

Farklı Branşlardan Sporcular İle Sedanter Paydaşlarının Kalp Morfolojisi ve Fonksiyonlarının İncelenmesi

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

47518

Yazar

Yalçın AYDIN

ORCID iD: 0000-0003-0439-8899

Baskı ve Cilt

Vadi Matbaacılık

Editör

Doç. Dr. Armağan ŞAHİN KAFKAS

ORCID iD: 0000-0002-7276-0020

Bisac Code

SPO000000

DOI

10.37609/akya.2944

Kütüphane Kimlik Kartı

Aydın, Yalçın.

Farklı Branşlardan Sporcular İle Sedanter Paydaşlarının Kalp Morfolojisi ve Fonksiyonlarının İncelenmesi / Yalçın Aydın, edt : Armağan Şahin Kafkas.

Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2023.

108 s. : tablo, şekil. ; 135x210 mm.

Kaynakça var.

ISBN 9786253995270

1. Spor.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

TEŐEKKÜR

Akademik hayatımın başlangıcından itibaren bir an olsun desteğini, tecrübelerini ve bilgi birikimini benden esirgemeyen ve bugün bu seviyeye gelmemde en büyük paya sahip olan çok kıymetli danışmanım Doç.Dr. Armağan ŞAHİN KAFKAS' a,

Tezimin hazırlanması ve düzenlenmesi aşamasında, istatistik analizle ilgili verdiği fikirler, tablo grafiklerinin düzenlenmesinde bana katkıda bulunan ayrıca sonuçların değerlendirilmesinde fikirleriyle bana yön veren Prof.Dr. Muhammed Emin KAFKAS' a,

Kardiyolojik test ölçümlerinin yapılmasında değerli zamanını bize ayıran ve tezime destek olan Prof.Dr. Cemşit KARAKURT ve Prof.Dr. Özlem ELKIRAN' a ve İnönü Üniversitesi Turgut Özal Tıp Merkezi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Kardiyoloji Poliklinięi personellerine,

Malatya Gençlik ve Spor İl Müdürlüęünün değerli antrenörlerine ve çalışmaya katılan sporcu kardeşlerime ve bu süreçte sabırla yanımda duran eşim Meral KARATAŐ AYDIN' a ve rabbimin bana mükâfatı çocuklarıma çok TEŐEKKÜR ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

| | |
|-------------|---|
| ACSM | : Amerikan Spor Sağlığı Yüksek Okulu |
| AHA | : Amerikan Kalp Birliği |
| ASE | : Amerikan Ekokardiyografi Derneği |
| ATP | : Adenozintrifosfat |
| AZD | : Algılanan Zorluk Düzeyi |
| BKİ | : Vücut Kütle İndeksi |
| CAD | : Kroner Arter Hastalığı |
| DKB | : Diastolik Kan Basıncı |
| EDV | : End Diastol Volümü |
| EF | : Ejeksiyon Fraksiyonu |
| EKG | : Elektrokardiyografi |
| EKO | : Ekokardiyografi |
| ESV | : End Sistol Volümü |
| FS | : Kısalma Fraksiyonu |
| HKM | : Hipertrafik Kardiyomiyopati |
| HM | : Holter Monitorizasyonu |
| HRV | : Kalp Hızı Değişkeni |
| IVSd | : İnterventriküler Septumun Diastolik Kalınlığı |
| IVSs | : İnterventriküler Septumun Sistol Kalınlığı |
| KA | : Kalp Atım Hızı |

| | |
|---------------------------|---|
| LA | : Sol Atrium |
| LV | : Sol Ventrikül |
| LVd mass | : Sol Ventrikül Diastol Ağırlığı |
| LVIDd | : Sol Ventrikül Diastol Sonu Çapı |
| LVIDs | : Sol Ventrikül Sistol Sonu Çapı |
| LVPWd | : Sol Ventrikül Arka Duvar Kalınlığı |
| LVPWs | : Sol Ventrikül Arka Duvar Sistol Kalınlığı |
| LVs mass | : Sol Ventrikül Sistol Ağırlığı |
| pNN50 | : NN Aralıklarının Toplam Sayısına Bölünerek Elde Edilen Oran |
| RMS-SD | : RR aralıkları farklarının Karesinin Ortalamasının Karakökü |
| RR | : İki Normal Kalp Vuruşu Arasındaki Uzunluk |
| SDNN | : NN Aralıklarının Standart Sapması |
| SKB | : Sistolik Kan Basıncı |
| SV | : Sağ Ventrikül |
| TINN | : NN Aralığı Histogramının Üçgen İnterpolasyonu |
| VO_{2maks} | : Maksimum Oksijen Miktarı |
| VYA | : Vücut Yüzey Alanı |
| VYO | : Vücut Yağ Oranı |
| YoYo IR1 | : Yoyo 1 Aralıklı Toparlanma Testi |

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

| | |
|--------------------|----------|
| GİRİŞ | 1 |
|--------------------|----------|

BÖLÜM 2

| | |
|---|----------|
| GENEL BİLGİLER | 7 |
| 2.1. Egzersiz..... | 7 |
| 2.1.1. Aerobik Egzersiz..... | 8 |
| 2.1.2. Anaerobik Egzersiz..... | 9 |
| 2.2. Egzersizin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri | 9 |
| 2.3. Yüzmenin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri..... | 11 |
| 2.4. Adölesanlarda Kardiyovasküler Sistem | 12 |
| 2.5. Sporcu Kalbi (SK)..... | 13 |
| 2.6. Sporcu Kalbini Belirlemede Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri. 16 | |
| 2.6.1. Elektrokardiyografi (EKG)..... | 17 |
| 2.6.2. Ekokardiyografi (EKO)..... | 19 |
| 2.6.3. Holter Monitorizasyonu | 23 |

BÖLÜM 3

| | |
|---|-----------|
| MATERYAL VE METOT | 27 |
| 3.1. Gönüllülerin Seçimi..... | 27 |
| 3.2. Araştırmaya Dâhil Edilebilme ve Çıkarılma Kriterleri | 28 |
| 3.3. Araştırmanın Deneysel Tasarımı | 29 |
| 3.4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunun Doldurulması..... | 30 |
| 3.5. Etik Kurul Onayının Alınması | 30 |
| 3.6. Antropometrik Ölçümler ve Performans Testleri..... | 30 |
| 3.6.1. Yaş..... | 30 |
| 3.6.2. Boy Ölçümleri..... | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 3.6.3. Vücut Ağırılığı Ölçümleri..... | 31 |
| 3.6.4. Beden Kütlesinde İndeksi Ölçümleri (BKİ) | 32 |
| 3.6.5. Vücut Yağ Oranı Ölçümleri (VYO) | 32 |
| 3.6.6. Vücut Yüzeş Alanı Ölçümleri (VYA) | 32 |
| 3.6.7. Yo-Yo 1 Aralıklı Toparlanma Testi (Yo-Yo IR1) | 33 |
| 3.6.8. Algılanan Zorluk Düzeyi Ölçümleri (AZD)..... | 33 |
| 3.6.9. Kalp Atım Hızı Ölçümleri..... | 34 |
| 3.7. Kardiyolojik Test Ölçümleri | 35 |
| 3.7.1. Kardiyolojik Tetikler Öncesi Genel Deđerlendirme | 35 |
| 3.7.2. Kan Basıncı Ölçümleri..... | 35 |
| 3.7.3. Ekokardiyografi Test Ölçümleri | 36 |
| 3.7.4. Elektrokardiyografi Test Ölçümleri | 38 |
| 3.7.5. 24 Saatlik Holter Monitorizasyonu Test Ölçümleri | 40 |
| BÖLÜM 4 | |
| BULGULAR..... | 43 |
| BÖLÜM 5 | |
| TARTIŞMA | 71 |
| SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 83 |
| KAYNAKLAR..... | 87 |

KAYNAKLAR

1. Heper E. Spor bilimi ile ilgili temel kavramlar ve sporun tarihsel gelişimi. İçinde: Ertan H (editör). *Spor Bilimlerine Giriş*. 1. Baskı. Anadolu Üniversitesi, 2012: 3-29.
2. Ergen E. Spor Hekimliği. Avrupa perspektifinden tarihsel bakış. *Türkiye Klinikleri J Sport Sci* 2009, 1: 1-10.
3. A.C.S.M (Amerikan Collage Of Sports Medicine). The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. *Med Sci Sport Exerc* 1990, 4 (3): 22-265.
4. Wight J, Salem D. Sudden cardiac death and the athlete's heart. *Arch Intern Med* 1995, 155(14): 1473- 80.
5. Prior LD, la Gerche A. The athlete's heart. *Heart* 2012, 98(12): 947-55.
6. Jonathan A, Drezner M.D. Sudden cardiac death in young athletes. *Postgrad Med* 2000, 108 (5): 37-44.
7. Fagard R. Athlete's heart. *Education in Heart* 2003, 89(12): 1455-61
8. Ayabakan C, Akalin F, Mengutay S, Cotuk B, Odabaş İ, Özüak A. Athlete's heart in prepubertal male swimmers. *Cardiol Young* 2006, 16(1): 61-6.
9. Bjerring AW, Landgraff HE, Leirstein S, Aeng A, Ansari HZ, Saberniak J, Murbraech K, Bruun H, Stokke SM, Haugaa K, Hallen J, Sarvari SI. Morphological changes and myocardial function assessed by traditional and novel echocardiographic methods in preadolescent athlete's heart. *Eur J of Prev Cardiol* 2018, 25 (9): 1000-7.
10. Baltacı G. *Çocuk ve Spor*, 3. Baskı, Ankara, Klasmat Matbaacılık, 2008.
11. Haywood KM. *Life Span Motor Development*. Human Kinetics Pub, 1986.
12. Hickson RC, Rosenkdetter MA. Reduced training frequencies and maintenance of increased aerobik power. *Med Sci Sports and Exerc* 1981, 13(1): 13-6.
13. Kaplan DO. Analyzing the effects of 16 weeks swimming exercises of children aged 7-13 on anthropometric measurements and somatotype. *Turk J Sport Exerc* 2010, 18(2): 8-14.

14. Geladas ND, Nassis GP, Pavlicevic S. Somatic and physical traits affecting sprint swimming performance in young swimmers. *Int J Sports Med* 2005, 26(2): 139-44.
15. Morais JE, Jesus S, Lopes V, Garrido N, Silva A, Marinho D, Barbosa TM. Linking selected kinematic, anthropometric and hydrodynamic variables to young swimmer performance. *Pediatr Exerc Sci* 2012, 24(4) :649-64.
16. Urartu Ü. *Yüzme Teknik Taktik Kondisyon*. 1. Baskı. İstanbul, İnkılap, 1994: 9-12.
17. Bozdoğan A. *Yüzme Fizyoloji-Mekanik-Metot*, 2. Baskı. İstanbul, Lpress Basım ve Yayın, 2003: 32.
18. Odabaş B. 12 Haftalık Yüzme Temel Eğitim Çalışmalarının 7-12 Yaş Grubu Kız ve Erkek Yüzücülerin Fiziksel ve Motorsal Özellikleri Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi, 2003.
19. Kozan Ö, Zoghi M, Ercan E, Tengiz İ. (Editörler). *Temel Kardiyoloji*, 1. Baskı. İstanbul, Tıp Kitapevleri, İstanbul, 2011: 183-271, 1119-26, 1491-514.
20. Fuster V, Walsh RA, Harrington RA. *Hurst's the Heart*. İçinde: Kozan Ö (editör). 13. Baskı. İstanbul, Güneş Tıp Kitapevleri, 2014: 307-19, 411-89, 925-48, 2176-95.
21. Yılmaz R, Baykan M, Erdöl C. Pulsed wave doku doppler ekokardi-yografi. *Anadolu Kardiyol Derg* 2003, 3: 54-9.
22. Topol EJ, Califf RM, Prystowsky EN, Thomas JD, Thompson PD. *Textbook of Cardiovascular Medicine*. Kozan Ö (Editör). 3.Baskı. İstanbul, Güneş Tıp Kitapevi, 2008: 76-87, 686- 97, 806-67, 977-96.
23. Dore H, Freitas A, Malhotra A, Mendes M, Sharma S. The hearts of competitive athletes: An up-to-date overview of exercise-induced cardiac adaptations. *Rev Por Cardiol* 2015, 34(1): 51-64.
24. Pescatello LS, Thompson WR, Gordon NF. A preview of ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. *ACSM's Health Fitness J* 2009, 13(4): 23-6.
25. Şenocak E. Tip 2 Diyabetli Hastalarda Farklı Şiddetteki Gözetimli Egzersiz Programlarının Egzersiz Kapasitesi ve Kognitif Fonksiyon Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2019.
26. Kurtman N. Evre 1-3 Meme Kanseri Hastalarına Uygulanan Aerobik Egzersizlerin Yaşam Kalitesi ve Umut Düzeyine Etkisi. Sağlık

- Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Niğde: Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi, 2019.
27. Asmussen E. Similarities and dissimilarities between static and dynamic exercise. *Circ Res* 1981, 48(6 Pt 2): 13-10.
 28. Ardiç F. Exercise prescription. *Türkiye Fizik ve Rehabilitasyon Dergisi* 2014, 60(August): S1-8.
 29. Patel H, Alkhwam H, Madanieh R, Shah N, Kosmas CE, Vittorio TJ. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World J Cardiol* 2017, 9(2): 134-8.
 30. Frontera WR, Slovick DM, Dawson DM. *Exercise in rehabilitation medicine*. 2nd ed. Cahampaing, Human Kinetics Pub, 2006: 13-23.
 31. Hsu CL, Best JR, Davis JC, Nagamatsu LS, Wang S, Boyd LA, Hsiung GR, Voss MW, Eng JJ, Liu-Ambrose T. Aerobic exercise promotes executive functions and impacts functional neural activity among older adults with vascular cognitive impairment. *Br J Sports Med* 2018, 52(3): 184-91.
 32. Güleroğlu F. Anaerobik Egzersiz Sonrası Oluşan Yorgunluğun Sporcuların Zihinsel Dayanıklılık Düzeylerine Akut Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 2017.
 33. Bencke J, Damsgaard R, Saekmose A, Jorgensen P, Jorgensen K, Klausen K. Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non- elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming. *Scand J Med Sci Sports* 2002, 12(3): 171-8.
 34. Akcan F. Farklı Şiddetlerde Uygulanan Aerobik ve Anaerobik Egzersizlerin Sporcu ve Sedanterlerde Serum İrisin Seviyesine Akut Etkisinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi, 2018.
 35. Karatan OV. Yetişkin Bireylerde Aerobik Egzersiz Programının Kan Lipitleri ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Rekreasyon Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 2016.
 36. Prakken NH, Velthuis BK, Teske AJ, Mosterd A, Mali WP, Cramer MJ. Cardiac MRI reference values for athletes and nonathletes corrected for body surface area, training hours/week and sex. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010, 17(2): 198-203.
 37. Pelliccia A, Maron BJ, Spataro A, Proschan MA, Spirito P. The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes. *N Engl J Med* 1991, 324(5): 295-301.

38. Basavarajaiiah S, Boraita A, Whyte G, Wilson M, Carby L, Shah A, Sharma S. Ethnic differences in left ventricular remodeling in highly-trained athletes: relevance to differentiating physiologic left ventricular hypertrophy from hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Col Cardiol* 2008, 51(23): 2256-62.
39. Kervio G, Pelliccia A, Nagashima J, Wilson MG, Gauthier J, Murayama M, Carré F. Alterations in echocardiographic and electrocardiographic features in Japanese professional soccer players: comparison to African-Caucasian ethnicities. *Eur J Prev cardiol* 2013, 20(5): 880-8.
40. Riding NR, Salah O, Sharma S, Carré F, George KP, Farooq A, Wilson MG. ECG and morphologic adaptations in Arabic athletes: are the European Society of Cardiology's recommendations for the interpretation of the 12-lead ECG appropriate for this ethnicity. *Br J Sport Med* 2014, 48(15): 1138-43.
41. Caselli S, Di Paolo FM, Pisicchio C, Pandian NG, Pelliccia A. Patterns of left ventricular diastolic function in olympic athletes. *J Am Soc Echocardiogr* 2015, 28(2): 236-44.
42. Pelliccia A, Maron BJ, Di Paolo FM, Biffi A, Quattrini FM, Pisicchio C, Roselli A, Caselli S, Culasso F. Prevalence and clinical significance of left atrial remodeling in competitive athletes. *J Am Col Cardiol* 2005, 46(4): 690-6.
43. Sharma S, Merghani A, Mont L. Exercise and the heart: the good, the bad, and the ugly. *Eur Heart J* 2015, 36(23): 1445-53.
44. D'Ascenzi F, Pelliccia A, Solari M, Piu P, Loiacono F, Anselmi F, Caselli S, Focardi M, Bonifazi M, Modillo S. Normative reference values of right heart in competitive athletes: a systematic review and meta-analysis. *J Am Soc Echocardiogr* 2017, 30(9): 845-58.
45. Zaidi A, Ghani S, Sharma R, Oxborough D, Panoulas VF, Sheikh N, Sharma S. Physiological right ventricular adaptation in elite athletes of African and Afro-Caribbean origin. *Circulation* 2013, 127(17): 1783-92.
46. Pelliccia A, Heidbuchel H, Corrado D, Borjesson M, Sharma S. *The ESC Textbook of Sports Cardiology*. 1st ed. Oxford University Press, 2019.
47. Tüzen B, Müniroğlu S, Tanılkan K. Kısa mesafe yüzücülerinin 30 metre sürat koşusu dereceleri ile 50 metre serbest stil yüzme derecelerinin karşılaştırılması. *SPORMETRE Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2005, 3: 97-9.
48. Girold S, Jalab C, Bernard O, Carette P, Kemoun G, Dugué B. Dry-land strength training vs. electrical stimulation in sprint swim-

- ming performance. *J Strength Cond Res* 2012, 26(2): 497-505.
49. Hannula D, Thornton N. *The Swim Coaching Bible*, 1st ed. USA, Human Kinetics 2001
 50. Özüak A. Yüzme Hazırlık Periyodunda Kara Kuvvet ve Dayanıklılık Antrenmanlarının Performansa Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 1996.
 51. Gün Ç. 8-10 Yaş ve 11-13 Yaş Grubu Yüzücülerinin Ergometrik Performans Düzeyi Yönünden Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 1991.
 52. Özçaldıran B. Egzersiz ve Yüzme Antrenmanlarının Çocuklarda Fizyolojik Gelişimi Üzerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Ege Üniversitesi, 1991.
 53. Costa MJ, Marinho DA, Bragada JA, Silva AJ, Barbosa TM. Stability of elite freestyle performance from childhood to adulthood. *J Sports Sci* 2011, 29(11): 1183-9.
 54. Lopez L, Colan SD, Frommelt PC, Ensing GJ, Kendall K, Younoszai AK, Geva T, Lai WW. Recommendations for quantification methods during the performance of a pediatric echocardiogram: A report from the pediatric measurements writing group of the American society of echocardiography pediatric and congenital heart disease council. *J Am Soc Echocardiogr* 2010, 23(5): 465-95.
 55. Sarikouch S, Peters B, Gutberlet M, Leismann B, Kelter-Kloeping A, Koerperich H, Beerbaum P. Sex-specific pediatric percentiles for ventricular size and mass as reference values for cardiac MRI: Assessment by steady-state free-precession and phase-contrast MRI flow. *Circ Cardiovasc Imaging* 2010, 3(1): 65- 76.
 56. Overbeek LIH, Kapusta L, Peer PGM, De Korte CL, Thijssen JM, Daniels O. New reference values for echocardiographic dimensions of healthy dutch children. *Eur J Echocardiogr* 2006, 7(2): 113-21.
 57. La Gerche A, Heidbuchel H. Can intensive exercise harm the heart: You can get too much of a good thing. *Circulation* 2014, 130: 992-1002.
 58. Baggish AL, Wood MJ. Athlete's heart and cardiovascular care of the athlete: Scientific and clinical update. *Circulation* 2011, 123(23): 2723-35.
 59. Darling EA. The effects of training. *Bost Med Surg J* 1899, 141(10): 229-33.

60. Baumgartner L, Schulz T, Oberhoffer R, Weberruß H. Influence of vigorous physical activity on structure and function of the cardiovascular system in young athletes-The MuCAYA-Study. *Front Cardiovasc Med* 2019, 6:148.
61. McClean G, Riding NR, Ardern CL, Farooq A, Pieleş GE, Watt V, Adamuz C, George KP, Oxborough D, Wilson MG. Electrical and structural adaptations of the paediatric athlete's heart: A systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med* 2018, 52(4): 230.
62. Cunningham TC, Maghrabi K, Sanatani S. Morbidities in the ultra-athlete and marathoner. *Cardiol Young* 2017, 27(S1): 94-100.
63. Fagard RH. Athlete's heart. *Circulation* 2001, 103(6).
64. Merghani A, Malhotra A, Sharma S. The U-shaped relationship between exercise and cardiac morbidity. *Trends Cardiovasc Med* 2016, 26(3): 232-40.
65. Ascenzi F, Solari M, Anselmi F, Valentini F, Barbati R, Palmitesta P, Focardi M, Bonifazi M, Mondillo S. Electrocardiographic changes induced by endurance training and pubertal development in male children. *Am J Cardiol* 2017.
66. Maron BJ. Structural features of the athlete heart as defined by echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1986, 7(1): 190-203.
67. Prutkin JM, Wilson MG. Electrocardiography in athletes: Normal and abnormal findings. *Heart* 2018, 104(23): 1902-9
68. Luijckx T, Cramer MJ, Prakken NH, Buckens CF, Mosterd A, Rienks R, Backx FJG, Mali WPM, Velthuis BK. Sport category is an important determinant of cardiac adaptation: An MRI study. *Br J Sports Med* 2012, 46: 1119-24.
69. <https://akademi.olimpiyat.org.tr/sporcu-kalbi-ile-sorunlu-kalp-nasil-ayirt-edilir>. Son Erişim Tarihi 11 Temmuz 2023
70. Kumbay E. Elektrofizyoloji. *Türkiye Klinikleri J Cardiol* 2001, 14(1): 5-9.
71. Lam WC, Pennell DJ. Imaging of the heart: historical perspective and recent advances. *Postgrad Med J* 2016, 92(1084): 99-104.
72. Morganroth J, Maron BJ, Henry WL, Epstein SE. Comparative left ventricular dimensions in trained athletes. *Ann Intern Med* 1975, 82(4): 521- 24.
73. Scharhag J, Schneider G, Urhausen A, Rochette V, Kramann B, Kindermann W. Athlete's heart: right and left ventricular mass and function in male endurance athletes and untrained individuals determined by magnetic resonance imaging. *J Am Col Cardiol* 2002, 40(10): 1856-63.

74. La Gerche A, Baggish AL, Knuuti J, Prior DL, Sharma S, Heidbuchel H, Thompson PD. Cardiac imaging and stress testing asymptomatic athletes to identify those at risk of sudden cardiac death. *JACC: Cardiovascular Imaging* 2013, 6(9): 993-1007.
75. Günay M, Tamer K, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*, Ankara, Gazi Kitapevi, 2013.
76. Yılmaz R, Baykan M, Erdöl C. Pulsed wave doku doppler ekokardiyografi. *Anadolu Kardiyol Dergisi* 2003; 3: 54-9.
77. Oh JK, James B, Seward A, Tajik J. *The Echo Manual*. Kozan Ö (Çeviren). 3. Baskı. Güven Kitapevi, 2009: 1-145.
78. Sicari R, Nihoyannopoulos P, Evangelista A, Kasprzak J, Lancellotti P, Poldermans D, Voigt JU, Zamorano JL. European Association of Echocardiography. Stress echocardiography expert consensus statement: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur J Echocardiogr* 2009, 30 (3): 278-89.
79. O'Connor K, Lancellotti P, Donal E, Piérard LA. Exercise echocardiography in severe asymptomatic aortic stenosis. *Arch Cardiovasc Dis* 2010, 103 (4): 262-9.
80. Donal E, Rozo YT, Kervio G, Schnell F, Mabo P, Carré F. Comparison of the heart function adaptation in trained and sedentary men after 50 and before 35 years of age. *Am J Cardiol* 2011, 108(7): 1029-37.
81. Akçay AA. Çocukluk Çağı Obezitesinin Kardiyak Fonksiyonlar Üzerine Etkisinin Ekokardiyografik ve Elektrokardiyografik Yöntemlerle Değerlendirilmesi. Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı. Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 2008.
82. Güler S. Çocukluk Çağı Akut Lösemilerinde Antrasiklin Kardiyotoksitesinin Erken Tanısında Ekokardiyografi ve Kardiyak Troponin I Düzeylerinin Önceliklerinin Araştırılması. Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı. Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 2009
83. Hilbel T, Helms TM, Mikus G, Katus HA, Zugck C. Telemetry in the clinical setting. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol* 2008, 19 (3): 146-54.
84. Garson AJ. Diagnostic electrocardiography. In: Anderson RH, Baker EJ, Macartney FJ, Rigby ML, Shinebourne EA, Tynan M (eds). *Paediatric Cardiology*, 2nd ed. London: Churchill Livingstone, 2002: 295-378.

85. Harrison DC, Fitzgerald JW, Winkle RA. Ambulatory electrocardiography for diagnosis and treatment of cardiac arrhythmias. *N Eng J Med* 1976, 294: 373-80.
86. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. task force of the european society of cardiology and the north american society of pacing and electrophysiology. *Eur Heart J* 1996, 93(5): 1043-65.
87. Vanderlei LC, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, Godoy MF. Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2009, 24(2): 205-17.
88. Task Force of the European Society of Cardiology the North American Society of Pacing Elektrophysiology, 1996. Heart rate variability: standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use. *Circulation* 1996, 93: 1043-65.
89. Zorba E, Ziyagil MA. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimcileri İçin Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları*, 1. Baskı. Ankara, Gen Matbaacılık 1995: 2, 28, 227, 252-5, 272, 285.
90. Tamer K. *Sporla Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*, Ankara, Bağırhan Yayınevi, 2000.
91. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank J, Dillon MJ, Ferreira I, Invitti I, Kuznesova T, Mancina LG, Olivas M, Rascher W, Redon J, Schaefer F, Seeman T, Stergiou G, Wühl E, Zanchetti A. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertens* 2009, 27:1719-42
92. Sezgin E, Cihan H, Can İ. Elit kadın futbolcuların oyun pozisyonlarına göre aerobik güç performansları ve toparlanma sürelerinin karşılaştırılması. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2011, 9: 125-30.
93. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *S Am Soc Echocardiogr* 2015, 16(3): 233-71.
94. Bessem B, deBruijn MC, Nieuwland W, Zwerver J, den Berg MV. The electrocardiographic manifestations of athlete's heart and their association with exercise exposure. *Eur J Sport Sci* 2018, 18(4): 587-93.
95. Urhausen A, Kindermann W. Sports-specific adaptations and differentiation of the athlete's heart. *Sports Med* 1999, 28(4): 237-44.
96. Pelliccia A. Athlete's heart and hypertrophic cardiomyopathy. *Current cardiology reports* 2000, 2(2): 166-71.

97. Maron BJ, Pelliccia A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death. *Circulation* 2006, 114(15): 1633-44.
98. Spirito P, Pelliccia A, Proschan MA, Granata M, Spataro A, Bellone P, Caselli G, Biffi A, Vecchio C, Maron BJ. Morphology of the "athlete's heart" assessed by echocardiography in 947 elite athletes representing 27 sports. *Am J Cardiol* 1994, 74: 802-6.
99. Gökdemir K, Koç H, Yüksel O. Aerobik antrenman programının üniversite öğrencilerinin bazı solunum ve dolaşım parametreleri ile vücut yağ oranı üzerine etkisi. *SDÜ Egzersiz* 2007, 1(1) 145-49.
100. Patlar S, Sanioglu A, Kaplan T, Polat Y. Futbolcularda Sürekli Koşular Metodu ile Oyun Formu Metodunun Dayanıklılık Parametreleri Üzerine Etkisi. *SÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi* 2003, 5(1): 10-17.
101. Trapp E, Chisholm D, Freund J, Boutcher SH. The effects of high-intensity intermittent exercise training on fat loss and fasting insulin levels of young women. *Int J Obes* 2008; 32(4) 684-91.
102. Ünveren A, Cengiz ŞŞ, Karavelioğlu MB. The effect of regular swimming education on children's some anthropometric parameters and handgrip strength. *Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimler Dergisi* 2013.
103. Yiğit M. Düzenli Yüzme Antrenmanı Yapan Çocukların Antropometrik Gelişimlerinin İncelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi, 2011.
104. Çolakoğlu FF, Şenel Ö. Sekiz haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipidleri üzerindeki etkileri. *Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2003, 1(1): 56-61.
105. Donnelly JE, Hill JO, Jacobsen DJ, Pottenger J, Sullivan DK, Johnson SL, Heelan K, Hise M, Fennessey PV, Sonko B, Sharp T, Jakicic JM, Blair SN, Tran ZV, Mayo M, Gibson C, Washburn RA. Effects of a 16-month randomized controlled exercise trial on body weight and composition in young, overweight men and women: The Midwest Exercise Trial. *Arch Intern Med* 2003, 163(11): 1343-50.
106. Harbili S, Özergin U, Harbili E, Akkuş H. Kuvvet antrenmanının vücut kompozisyonu ve bazı hormonlar üzerine etkisi. *J Sports Sci* 2005, 16 (2): 64-76.
107. Gönülateş S, Saygin O, Babayigit IG. Düzenli yürüyüş programının 40-50 yaşları arası bayanlarda sağlık ilişkili fiziksel uygunluk unsur-

- ları ve kan lipidleri üzerine etkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* 2010, 7(2): 960-70.
108. Chaudhary S, Kang MK, Sandhu JS. The effects of aerobic versus resistance training on cardiovascular fitness in obese sedentary females. *Asian J Sports Med* 2010, 1(4): 177-84.
109. Ossanloo P, Zafari A, Najari L. The effects of combined training (aerobic dance, step exercise and resistance training) on cardiovascular disease risk factors in sedentary females. *Ann Bio Res* 2012, 3(7): 3652-56.
110. Morencos E, Romero B, Peinado AB, González-Gross M, Fernández C, GómezCandela C, Benito PJ. Effects of dietary restriction combined with different exercise programs or physical activity recommendations on blood lipids in overweight adults. *Nutr Hosp* 2012, 27(6): 1916-27.
111. Watts PB, Loubert LM, Liş AK, Direği JD, Wilkins B. Anthropometry of young competitive sport rock climbers, *Br J Sports Med* 2003, 37: 420-4.
112. Dilek H. İstanbul Bölgesinde Faaliyet Gösteren Yüzme Kulüplerinin 10-11 Yaş Yüzücülerinin Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi. 2004.
113. Bayraktar L. 11-12 Yaş Grubu Yüzme, Cimnastik ve Atletizm Sporları Yapan Bayan Sporcuların Fiziksel ve Motorsal Gelişim Özelliklerinin Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2005.
114. Kyle UG, Gremion G, Genton DO, Golay A, Pichard C. Physical activity and fat-free and fat mass by bioelectrical impedance in 3853 adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001, 33(4): 576-84.
115. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, Grassi G. Guidelines for the management of arterial hypertension: The task force for the management of arterial hypertension of the european society of hypertension (ESH) and of the european society of cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2007, 28: 1462- 536.
116. Berge H, Isern C, Berge E. Blood pressure and hypertension in athletes: a systematic review. *Br J Sports Med* 2015, 49(11): 716-23
117. Pelliccia A, Fagard R, Bjørnstad HH, Anastassakis A, Arbustini E, Asseanelli D, Biffi A. Recommendations for competitive sports participation in athletes with cardiovascular diseaseA consensus document from the Study Group of Sports cardiology of the working group of cardiac rehabilitation and exercise physiology and the wor-

- king group of myocardial and pericardial diseases of the european society of cardiology. *Eur Heart J* 2005, 26(14): 1422-45.
- 118.Hazar S, Koç H. Türk güreş milli takım seviyesindeki güreşçilerin kalp yapı ve fonksiyonlarının elektrokardiyografi yöntemiyle incelenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2003, 8(1): 3-14
- 119.Gökhan İ, Kürkçü R, Devocioğlu S, Aysan H. Yüzme egzersizinin solunum fonksiyonları, kan basıncı ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi. *Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi* 2011, 2(1) :35-41.
- 120.Çiloğlu E, Peker D. Effect of small weightless and low intencity exercise on biochemical parameters and blood pressure. *XI. Balkan Spor Hekimliği* 1999, Antalya.
- 121.Kürkçü R, Hazar F, Atlı M, Kartal R. Sezon öncesi hazırlık dönemi antrenmanların güreşçilerin solunum fonksiyonları kan basıncı ve vücut kompozisyonuna etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi* 2009, 1:9-14.
- 122.Sarsan A, Ardiç F, Ozgen M, Topuz O, Sermez Y. The effects of aerobic and resistance exercises in obese women. *Clinical Rehabilitation* 2006, 20(9): 773-82.
- 123.Koca İ. Yüzme Bilmeyip Yüzme Teknik Eğitimi Alan ve Üniversite Yüzme Takımında Yüzme Sporü ile Uğraşan 18-25 Yaş Arasındaki Bayan ve Erkeklerde 3 Aylık Yüzme Antrenman Programının Ergospirometreyle Ölçülen Fizyolojik Fonksiyonlara Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi, 2003.
- 124.Leger LA, Mercier D, Gadoury C. Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci* 1988, 6(2): 93-101.
- 125.Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci* 2006, 24(7): 665-74
- 126.Kannin B, Phil D. The effect of short vs long bout exercise on mood, VO2 max and percent body fat, *Prev Med* 2005, 40(1), 92-8.
- 127.Rowland TW, Boyajian A. Aerobik Response To Endurance Exercise Training In Children. *J Pediatrics* 1995, 96(4 Pt 1): 654 -8.
- 128.Kartal R, Günay M. Sezon öncesi yapılan hazırlık antrenmanlarının futbolcuların bazı fizyolojik parametrelerine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi* 1994, 5(3): 3-23.
- 129.De Backer IC, Van Breda E, Vreugdenhil A, Nijziel MR, Kester AD, Schep G. Highintensity strength training improves quality of life in cancer survivors. *Acta Oncologica* 2007, 46(8): 1143-51.
- 130.Lovell DI, Cuneo R, Gass GC. Strength training improves submaximum cardiovascular performance in older men. *J Geriatr Phys Ther* 2009, 32(3): 117-24.

131. Arazi H, Farzaneh E, Gholamian S. Effects of morning aerobic training on lipid profile, body composition, whr and vo2max in sedentary overweight females. *Acta Kinesiologica* 2012, 6(1): 19-23.
132. Akçakaya İ. Trakya Üniversitesi Futbol, Atletizm ve Basketbol Takımlarındaki Sporcuların Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Edirne: Trakya Üniversitesi, 2009
133. Kaşıkçıoğlu E. The incognita of the known: the athlete's heart syndrome. *Anadolu Kardiyol Dergisi* 2011, 11: 351-9.
134. Pluim BM, Zwinderman AH, van der Laarse A, van der Wall EE. The athlete's heart. A meta-analysis of cardiac structure and function. *Circulation* 2000, 101(3) :336-44.
135. Claessens PJ, Claessens CW, Claessens MM, Claessens MC, Claessens JE. Supernormal left ventricular diastolic function in triathletes. *Tex Heart Inst J* 2001, 28(2): 102-10.
136. Vinereanu D, Florescu N, Sculthorpe N, Tweddel AC, Stephens MR, Fraser AG. Left ventricular long-axis diastolic function is augmented in the hearts of endurance-trained compared with strength-trained athletes. *Clinical Science* 2002, 103(3): 249-57.
137. Kasıkcıoğlu E, Kayserilioglu A, Oflaz H, Akhan H. Aortic distensibility and left ventricular diastolic functions in endurance athletes. *Int J Sports Med* 2005, 26(3): 165-70.
138. Tümüklü MM, Etikan I, Cinar CS. Left ventricular function in professional football players evaluated by tissue Doppler imaging and strain imaging. *Int J Cardiovasc Imaging* 2008, 24(1): 25-35.
139. Andersen RE, Wadden TA, Bartlett SJ, Zemel B, Verde TJ, Francowiak SC. Effects of lifestyle activity vs structured aerobic exercise in obese women: a randomized trial. *JAMA* 1999, 281(4): 335-40.
140. Rowland T. Morphologic features of the 'athlete's heart' in children: A contemporary review. *Pediatr Exerc Sci* 2016, 28(3): 345-52.
141. Perkins DE, Talbot SJ, Lord NR, Dawkins TG, Baggish AL, Zaidi A, Uzun O, Mackintosh KA, McNarry AM, Cooper SM, Lloyd SR, Oliver JL, Shave ER, Stembridge M. The influence of maturation on exercise-induced cardiac remodelling and haematological adaptation. *J Physiol* 2022, 600(3): 583-601.
142. Caselli S, Di Pietro R, Di Paolo FM, Picicchio C, Di Giacinto B, Guerra E, Culasso F, Pelliccia A. Left ventricular systolic performance is improved in elite athletes. *Eur J Echocardiogr* 2011, 12(7): 514-9.
143. Tümüklü MM, İldizli M, Ceyhan K, Çınar CS. Alterations in left ventricular structure and diastolic function in professional football

- players: Assessment by tissue doppler imaging and left ventricular flow propagation velocity. *A Jrnal of CV Ultrasound & Allied Tech* 2007, 24(2): 140-8.
144. Bjerring AW, Landgraff HE, Leirstein S, Haugaa KH, Edvardsen T, Sarvari SI, Hallen J. From talented child to elite athlete: The development of cardiac morphology and function in a cohort of endurance athletes from age 12 to 18. *Eur J Prev Cardiol* 2021, 28(10): 1061-7.
145. Barczuk-Falecka M, Malek LA, Kryzstofiak H, Roik D, Brzewski M. Cardiac magnetic resonance assessment of the structural and functional cardiac adaptations to soccer training in school-aged male children. *Pediatr Cardiol* 2018, 39(5): 948-54.
146. Köleoğlu OM. Vücut Geliştirme Sporunun Kardiyak Fonksiyonlar, Oksidatif Stres Oluşumu ve Antioksidan Düzeyleri Üzerine Etkisi. Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi, Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, 2008.
147. Kavak V, Arıtürk Z, İltümür K, Kara İH, Alan S. Sporcularda kalpteki strüktürel ve fonksiyonel değişikliklerin hipertansif hastalar ve spor yapmayan sedanter bireylerle karşılaştırılması. *Dicle Tıp Dergisi* 2006, 33(3): 139-44.
148. duManoir GR, Haykowsky MJ, Syrotuik DG, Taylor DA, Bell GJ. The effect of highintensity rowing and combined strength and endurance training on left ventricular systolic function and morphology. *Int J Sports Med* 2007, 28(6): 488-94.
149. Maron BJ, Friedman AR, Kligfield P, Levine BD, Viskin S, Chaitman BR, Okin PM, Saul PJ, Salberg L, Van Hare GF, Soliman EZ, Chen J, Matherne GP, Bolling SF, Mitten MJ, Caplan A, Balady GJ, Thompson PD. Assessment of the 12-lead ECG as a screening test for detection of cardiovascular disease in healthy general populations of young people (12-25 years of age) a scientific statement from the american heart association and the American College of cardiology, *Circulation* 2014, 130(15): 1303-34.
150. Mont L, Pelliccia A, Sharma S, Biffi A, Borjesson M, Teradelles JB, Carre F, Guasch M, Heidbucheil H, LA Gerche A, Lampert R, McKenna W, Papadakis M, Priori SG, Scanavacca M, Thompson P, Sticherling C, Viskin S, Wilson M, Corrado D. Pre-participation cardiovascular evaluation for athletic participants to prevent sudden death: Position paper from the EHRA and the EACPR, branches of the ESC. Endorsed by APHRS, HRS, and SOLAECE. *Europace* 2017, 19(1): 139-63.
151. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive ath-

- letes after implementation of a preparticipation screening program. *Jama* 2006, 296(13): 1593-601.
152. Basu J, Malhotra A. Interpreting the Athlete's ECG: Current state and future perspectives. *Curr Treat Options Cardiovasc Med* 2018, 20(12): 104.
153. S. Sharma S, Whyte G, Elliott P, Padula M, Kaushal R, Mahon N, McKenna WJ. Electrocardiographic changes in 1000 highly trained junior elite athletes. *Br J Sports Med* 1999, 33(5): 319-24.
154. Koch S, Cassel M, Linné K, Mayer F, Scharhag J. ECG and echocardiographic findings in 10-15-year-old elite athletes. *Eur J Prev Cardiol* 2014, 21(6): 774-81.
155. Pelliccia A, Maron BJ, Culasso F, Di Paola FM, Spataro A, Biffi A, Caselli G, Piovano P. Clinical significance of abnormal electrocardiographic patterns in trained athletes. *Circulation* 2000, 102(3): 278-84.
156. Dore H, Malhotra A, Sheikh N, Millar L, Dhuita H, Nrain R, Merghani A, Papadakis M, Sharma S. Abnormal electrocardiographic findings in athletes: Correlation with intensity of sport and level of competition. *Rev Port Cardiol* 2016, 35(11): 593-600.
157. Aubert AE, Beckers F, Ramaekers D. Short-term heart rate variability in young athletes, *J Cardiol*. 2001, 1: 85-8.